

Estabelecimento de Plantas de Cobertura Sob Cultivo de Arroz para Plantio Direto e Uso em Sistema ILPF no Estado de Roraima

O Estado de Roraima possui 1,5 milhões de hectares aptos para a agricultura em áreas de cerrado e de mata. Uma das formas de exploração sustentável destas áreas é por meio do sistema de plantio direto. Para tanto é necessário que o produtor adote um sistema de cultivo que atenda as exigências para adoção do sistema de plantio direto tais como: não revolvimento do solo, rotação de cultura e presença de restos vegetais (palhada) no solo com espécies de plantas de cobertura adaptadas para o Estado.

Estudos desenvolvidos pela Embrapa Roraima, no período de 2004 a 2006 (MEDEIROS et al., 2007), resultaram na recomendação das espécies de *brachiaria brizantha* (braquiária brizantha), *brachiaria ruziziensis* (braquiária ruziziensis) e *Cajanus cajan* (feijão-guandu) como plantas adaptadas para cobertura do solo nas áreas de cerrado e de mata de transição no Estado de Roraima. As mesmas apresentaram desempenho agrônomo satisfatório, e, principalmente, alta capacidade de produção de massa seca da parte aérea, mantendo-se vivas durante todo ano (figura 1), além de servirem de forragem, o que é fundamental para um sistema de integração-lavoura-pecuária.



Fig. 1. Feijão-guandu, braquiária brizantha e braquiária ruziziensis: espécies de cobertura adaptadas para o estado de Roraima

No entanto, uma das limitações enfrentadas pelos produtores, para a adoção do sistema de plantio direto no Estado de Roraima está relacionada à dificuldade de se estabelecer espécies de plantas para a cobertura do solo (formação da palhada), após a colheita das culturas comerciais como arroz, feijão caupi, soja e milho devido acentuado déficit hídrico que ocorre no período de outubro a março (ARAÚJO et al., 1999).

Uma das formas de se viabilizar a implantação destas espécies para cobertura do solo é por meio do consórcio das mesmas com as culturas comerciais, efetuando-se a semeadura das espécies simultaneamente com a cultura do arroz (Sistema Santa Fé). Porém, para a cultura do arroz de terras altas, a produtividade de grãos deixa a desejar devido a alta competição com as braquiária brizantha e/ou braquiária ruziziensis. Além disso, em áreas a partir do segundo ano de cultivo, esta prática é inviável devido a grande incidência de plantas daninhas. O controle das mesmas com herbicidas aplicados em pré e/ou em pós-emergência inviabiliza o uso desta prática para o estabelecimento destas espécies.

Assim, com esta publicação objetiva-se apresentar alternativas de manejo para o estabelecimento de espécies de plantas de cobertura do solo sob o cultivo do arroz de terras altas para uso nos sistemas de plantio direto em sistemas ILPF no estado de Roraima.

Para tanto, no período de 2005 a 2011 foram conduzidos diversos experimentos nos Campos Experimentais Serra da Prata no municípios de Mucajaí-RR, Água Boa e Monte Cristo no município de Boa Vista-RR em ambientes de mata de transição e savana, respectivamente, envolvendo diversas espécies de plantas de cobertura

Boa Vista, RR
Dezembro, 2011

Autores

Roberto Dantas de Medeiros

Engenheiro Agrônomo,
Dr. em Fitotecnia,
Pesq. Embrapa Roraima,
Boa Vista,RR

Edmilson Evangelista da Silva

Engenheiro Agrônomo,
Dr. em Fitotecnia,
Pesq. Embrapa Roraima,
Boa Vista,RR

Amaury Burlamaqui Bendahan

Engenheiro Agrônomo,
Mcs Produção Animal,
Pesq. Embrapa Roraima,
Boa Vista,RR

Newton Lucena

Engenheiro Agrônomo,
Dr. em Agronomia,
Pesq. Embrapa Roraima,
Boa Vista,RR

Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Engenheiro Agrônomo,
Dr. em Genética Vegetal,
Pesq. Embrapa Roraima,
Boa Vista,RR

em consórcio com a cultura do arroz de terras altas sob diferentes épocas de semeadura.

Durante o período chuvoso, de 2005 a 2006, conduziram-se três experimentos, nos Campos experimentais Água Boa, Monte Cristo (áreas de cerrado) e no Serra da Prata (área de transição mata/cerrado). Foram avaliadas as espécies de feijão-guandu cv. Regional, braquiárias brizantha, ruziziencis, humidícola e estilosantes, plantadas em consórcio com arroz cv BRS MG curinga, semeadas em diferentes épocas.

Os tratamentos aplicados foram: Semeadura simultânea a semeadura do arroz; semeadura aos 15, 30 e 45 dias após a emergência das plântulas de arroz e uma testemunha sem consórcio.

O preparo do solo foi efetuado no sistema convencional por meio de duas gradagens com grade aradora e uma gradagem com grade niveladora, efetuadas aos 15 e 10 dias antes da semeadura da cultura.

A cultura do arroz foi semeada em linhas, espaçadas de 30cm com densidade de 70kg de sementes ha^{-1} , e as espécies de plantas de cobertura foram semeadas nas entrelinhas das plantas de arroz, em parcelas com área de 20m^2 ($4,0\text{m} \times 5,0\text{m}$) nas densidades de semeadura 15kg ha^{-1} para as braquiárias brizantha e ruziziencis, 6kg

ha^{-1} para a *brachiária humidícola*; 30kg ha^{-1} para o feijão-guandu e 5kg ha^{-1} para estilosantes cv. Lavradeiro.

A adubação foi efetuada nas linhas de plantio espaçados de 0,3m, aplicando-se no plantio 350kg/ha da fórmula 04-28-20 + 0,3 Zn, e duas coberturas aplicando-se 70kg/ha de uréia efetuadas aos 20 e 45 dias após a emergência da cultura.

O controle de plantas daninhas foi efetuado por meio de capinas manuais, efetuadas aos 10 e 25 dias após a emergência das plântulas de arroz e o controle de pragas foi realizado, utilizando-se os produtos específicos para cada espécie.

Foram avaliados: produção de grãos por parcela e a massa seca da parte aérea das plantas de cobertura efetuada aos 30 dias após a colheita do arroz. Realizou-se análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As épocas de semeadura e as espécies de plantas de cobertura afetaram, significativamente, a produtividade de grãos de arroz e a massa seca da parte aérea das plantas de cobertura, bem como houve efeito da interação entre os fatores testados sobre estas variáveis. Os resultados são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Produtividade de grãos de arroz (kg ha^{-1})* em consórcio com espécies de plantas de cobertura semeadas em diferentes épocas do ano, Boa Vista, 2012.

Épocas de semeadura	Espécies consorciadas				
	Braquiária Brizantha	Braquiária Ruziziencis	Guandu Regional	Estilosantes	Sem consórcio
0 dias	671	510	1.823	1.837	2.188
15 dias	2.217	2.272	2.374	2.273	2.188
30 dias	2.106	1.900	2.365	2.410	2.188
45 dias	2.267	2.071	1.811	2.040	2.188

* Médias de três experimentos.

Tabela 2. Produtividade (kg ha^{-1}) de massa seca da parte aérea de espécies de plantas de cobertura consorciada com arroz em diferentes épocas de semeadura, observada aos 30 dias após a colheita do arroz. Boa Vista, 2012.

Épocas de semeadura	Espécies consorciadas			
	Braquiária Brizantha	Braquiária Ruziziencis	Guandu Regional	Estilosantes Regional
Simultâneo	9.133	8.800	8.930	2.066
15 dias	5.500	6.200	4.300	1.800
30 dias	3.333	3.600	1.200	333
45 dias	1.235	1.250	550	200

Analisando os efeitos da interação épocas de semeadura x espécies de plantas de cobertura observa-se que a produtividade de grãos de arroz (Tabela 1), obtida na época de semeadura efetuada simultaneamente foi afetada negativamente pelas braquiárias brizantha e ruziencis, proporcionando médias e 510kg ha^{-1} de grãos. Estas foram estatisticamente iguais e inferiores as médias obtidas nos demais tratamentos que, por sua vez, não diferem entre si.

Isto mostra que as braquiárias brizantha e ruziencis semeadas simultaneamente com a cultura do arroz, competem com a cultura, reduzindo significativamente a produtividade de grãos. Já feijão guandu e o estilosantes plantados, simultaneamente não afetaram a produtividade de grãos do arroz, proporcionando médias estatisticamente iguais a obtida (2.188kg ha^{-1} de grãos de arroz) nas parcelas sem consórcio (Tabela 1).

Nas demais épocas de semeadura, as espécies de plantas de cobertura não influenciaram as produtividades de grãos do arroz, obtendo-se médias estatisticamente iguais às alcançadas com a testemunha (sem consórcio).

Com relação a massa seca da parte aérea das plantas de cobertura (Tabela 2) verifica-se que, de modo geral, as médias de produtividade de massa das plantas diminuíram conforme o retardamento das épocas de semeadura, independentemente das espécies de plantas avaliadas. As braquiárias brizantha e ruziencis proporcionaram médias estatisticamente iguais e superiores às obtidas com estilosantes, semeado até aos 30 dias. Porém, não difere das médias alcançadas com o feijão-guandu semeado simultaneamente (8.930kg ha^{-1}), e com a média (5.500kg ha^{-1}) obtida com braquiária brizantha semeada aos 15 dias.

Além destes experimentos, foram conduzidos no período de 2010 a 2011, mais dois experimentos: um em área de transição mata/cerrado no Campo Experimental Serra da Prata (CESP) e outro em área de cerrado no Campo Experimental Água Boa (CEAB)

Em 2010, foram testados em área de transição mata / cerrado (CESP) as espécies de braquiárias brizantha, ruziencis, humidícula, semeadas aos 15 e 30 dias após a emergência do arroz e uma testemunha sem consórcio. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso no esquema fatorial 2×4 , com quatro repetições.

Utilizou-se a metodologia semelhante a usada nos experimentos anteriores, diferindo-se no uso da cultivar que foi a BRS Sertaneja. O manejo das plantas daninhas foi efetuado com herbicidas e a

semeadura das espécies de plantas de cobertura foi realizada simultaneamente com a adubação de cobertura na cultura de arroz. As sementes das braquiárias foram misturadas com a uréia e aplicadas em sulcos nas entrelinhas do arroz. Neste caso utilizou-se a densidade de semeadura de 30kg ha^{-1} de sementes das braquiárias brizantha e Ruziencis e 9kg ha^{-1} para a braquiária humidícola.

Em 2011 o experimento foi repetido em área de cerrado (CEAB) utilizando a mesma metodologia, acrescentando-se apenas o feijão guandu Cv regional, resultando num fatorial dois x cinco (duas épocas de semeadura: 15 e 30 dias após a emergência do arroz x quatro espécies consorciadas: braquiárias brizantha, ruziencis, humidícola, feijão guandu e uma testemunha sem consórcio).

Foram avaliadas a produtividade de grãos de arroz e a cobertura do solo com as espécies, no final do período seco. As médias de produtividade de grãos foram submetidas a análise de variância com aplicação de teste F ($p < 0,05$). A cobertura do solo foi avaliada, estimando-se a porcentagem do solo coberto pelas espécies, por meio de uma avaliação visual efetuada aos 120 dias após a colheita do arroz.

Tanto na área de Cerrado como na área de transição mata/cerrado, as espécies de plantas de cobertura não influenciaram a produtividade de grãos do arroz, independentemente da época de semeadura.

Na área de transição a produtividade média geral foi 2.833kg ha^{-1} de grãos de arroz, resultante das médias obtidas: 2.776kg/ha de grãos de arroz consorciado com braquiária ruziencis; 2741kg ha^{-1} com a braquiária brizantha; 2.857kg ha^{-1} com braquiária humidícola e 2.980kg ha^{-1} nas parcelas sem consórcio.

Na área de cerrado a produtividade média foi 3.775kg ha^{-1} de grãos de arroz, resultante das médias obtidas: 3.762kg ha^{-1} de grãos de arroz em consórcio com a braquiária ruziencis; 3.799kg ha^{-1} com brizantha; 3.865kg ha^{-1} com guandu; 3825kg ha^{-1} com humidícula e 3425kg ha^{-1} na testemunha, sem consórcio.

Estes resultados estão coerentes com os obtidos nos experimentos já mencionados (realizados 2005 a 2006) onde as espécies de plantas de cobertura, semeadas a partir dos 15 dias da semeadura não afetaram a produtividade de grãos do arroz.

Quanto a capacidade de cobertura, todas as espécies de plantas mantiveram-se vivas durante o período seco, proporcionando uma cobertura de 100% do solo, próximo ao plantio do ano seguinte (Figura 2).



Fig. 2. Braquiária brizantha, feijão guandu, braquiária humidicola e braquiária ruziziensis aos 120 dias após a colheita do arroz .

Além destes experimentos, foi implantada em 2009, uma unidade demonstrativa numa área particular de 15 ha, na Fazenda Roxinho, município de Mucajaí, RR (área de mata) pertencente ao Sr. Márcio Grangeiro. Nesta propriedade se iniciou os estudos com sistema de integração lavoura- pecuária-floresta (ILPF), visando-se a recuperação desta área que se encontrava ocupada com braquiaria humidicola em fase de degradação.

Efetuuou-se todas as operações de correção do solo e adubação conforme as exigências da cultura do arroz, utilizando-se duas gradagens aradoras e duas niveladoras, efetuadas antes do plantio. A semeadura foi realizada em linhas espaçadas de 0,3m com densidade de semeadura de 70 Kg de sementes por ha, consorciado com braquiária brizantha semeada 30 dias após a emergência do arroz. A semeadura da braquiária foi realizada simultaneamente com a segunda adubação de cobertura. As sementes da braquiária foram misturadas com uréia + cloreto de potássio (30 kg/ha de sementes de braquiária + 70 kg/ha de uréia + 30 kg/ha de cloreto de potássio), e foram aplicadas nas entrelinhas da cultura com auxílio de um cultivador motorizado (Figura 3).



Fig. 3. Plantio de braquiária juntamente com a segunda adubação de cobertura do arroz.

A cultura do arroz apresentou desenvolvimento agrônomo satisfatório, proporcionando uma produtividade de grãos de 3.800 kg/ha. A braquiária também apresentou desenvolvimento vegetativo

vigoroso, proporcionando uma excelente cobertura do solo a partir dos 68 e 98 dias após a colheita do arroz (figura 4.1 e 4.2). Aos 98 dias após a colheita do arroz o produtor dividiu a área em 7 piquetes com cerca elétrica e efetuou o pastejo rotacionado com cerca de 40 animais (bovinos) durante os meses mais críticos do ano, em relação a distribuição de chuvas (de janeiro a março de 2010).



Fig. 4. Plantas de braquiaria brizantha aos 68 e 98 dias após a colheita do arroz, Faz. Roxinho, 2010.

Fotos: Amaury B. Bendahan

Além disso foram conduzidas duas unidades de observação com arroz Cv BRs Sertaneja, consorciada com braquiária ruziziensis em sistema ILPF no campo experimental Serra da Prata no ano 2010 e em consorcio com braquiária brizantha no campo experimental Água Boa no ano 2011. Utilizou-se a mesma tecnologia praticada na Fazenda São Paulo, obtendo-se produtividade média na faixa de 3000 a 4000 kg ha⁻¹ de grãos de arroz em casca.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos pelas pesquisas e nos resultados obtidos nas unidades de observação e demonstrativas conduzidas no Estado, para as condições em que foram desenvolvidos esses trabalhos, recomenda-se as seguintes alternativas de manejo para o estabelecimento de plantas de cobertura sob o cultivo de arroz de terras altas em Roraima:

1. Cultivar de Arroz BRS Sertaneja

1.1. Preparo do solo: Correção da fertilidade (calagem e adubação) conforme os resultados da análise química do solo.

1.2. Preparo da área: Sistema convencional com duas arações e gradagens e/ou no sistema de plantio direto em áreas pós-cultivo de soja ou feijão-caupi.

1.3. Época de plantio do arroz: No início do período chuvoso (abril/maio). Em área de transição mata/cerrado, no máximo até a segunda quinzena de maio.

1.4. Espaçamento e época de semeadura: espaçamento de 30 cm com densidade de semeadura de 80 kg/ha de sementes.

1.5. Adubação conforme a análise do solo. Fósforo: aplicar 100% no plantio. Potássio: aplicar 70% no plantio e o restante em cobertura aos 30 dias após a emergência do arroz. Nitrogênio: aplicar 30% no plantio e o restante em duas aplicações em cobertura: 35% aos 15 e 35% aos 30 dias após a emergência do arroz.

1.6. Controle de plantas daninhas com herbicidas aplicados em pré e/ou em pós-emergência: até 25 dias após a emergência do arroz.

1.7. Controle de pragas e doenças: efetuar o manejo no início de sua ocorrência com produtos específicos e registrados para a cultura.

1.8. Colheita: Em torno dos 100 dias com os grãos apresentando cerca de 23% de umidade.

2. Espécies de plantas de cobertura: Braquiárias *brizantha*; *Ruziziensis* e feijão-guandu, em consórcio com arroz.

2.1. Espaçamento e quantidade de sementes das plantas de cobertura: semeadas nas entrelinhas de plantas de arroz, utilizando 30 kg ha⁻¹ de sementes para braquiária *brizantha*, *ruziziensis* e 40 kg ha⁻¹ de sementes para feijão-guandu.

2.2. Época e modo de semeadura: Aos trinta dias após a emergência das plântulas de arroz e do controle das plantas daninhas, simultaneamente com a segunda adubação em cobertura. Para isso, misturar as sementes de braquiária com os fertilizantes nitrogenados (uréia ou sulfato de amônia + cloreto de potássio) e semeia-se, em seguida nas entrelinhas do arroz, numa profundidade em torno de 3 cm. A semeadura pode ser efetuada por meio de um cultivador motorizado (figura 4), semeadora para plantio direto; com plantadeiras a tração animal; em sulcos de plantio abertos manualmente e/ou com plantadeira manual tipo “tico-tico”, no caso de pequenas lavouras.

No entanto deve-se ter o cuidado na utilização dos herbicidas utilizados para o controle das plantas daninhas do arroz. Deve-se evitar produtos de ação prolongada que não sejam seletivos às espécies de plantas de cobertura. Ex.: Efetuar o controle de plantas daninhas com produtos a base de 2,4D e, em seguida semear o feijão-guandu pode afetar negativamente o seu estabelecimento. Os produtos a base de clomazone e oxadiazon devem ser aplicados em pré-emergência cerca de vinte dias antes da semeadura das braquiárias.

Referências

ARAÚJO W. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; MEDEIROS R. D. de; BASTOS, E. A. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista-RR usando a distribuição gama. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28., 1999, Pelotas. *Anais...* Pelotas, RS, 1999. (CD ROM)

BNDS / Embrapa. **Potencialidades dos Cerrados de Roraima para a produção de grãos**. Brasília, 1997. (não publicado).

MEDEIROS, R. D. de; SMIDERLE, O. J. MOURÃO, M.; BENDAHAN, A. B. **Braquiárias *brizantha*, *ruziziensis* e Feijão guandu**: Plantas de Cobertura do Solo para o Sistema de Plantio Direto em Roraima. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2007. 9 p. (Comunicado Técnico. Embrapa Roraima, 22).

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCI, T.; AIDAR, A.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de; COSTA, F. L. S. da; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O. de; MAGNABOSCO, C. U. de. **Sistema Santa Fé, Tecnologia Embrapa**: Integração Lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em área de lavoura nos sistemas de plantio direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2000. 28 p. (Circular Técnica. Embrapa Arroz e Feijão, 38).

**Circular
Técnico, 07**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Roraima
Endereço: Rodovia Br174, Km8 - Distrito Industrial
Cx.Postal 133 - CEP 69.301-970
Boa Vista | Roraima | Brasil
Fone/ Fax: (95) 4009-7100
www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição (2011)

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



**Comitê de
Publicações**

Presidente: *Marcelo Francia Arco-Verde*
Secretário - Executivo: *George Corrêa Amaro*
Membros: *Antonio Carlos Centeno Cordeiro,
Wellington Costa Rodrigues do Ó, Oscar José
Smiderle, Elisângela Gomes Fidelis de Moraes
Hélio Tonini, Edvan Alves Chagas, Maria Fernanda
Berlingiere Durigan*

Expediente

Normalização Bibliográfica: *Jeana Garcia Beltrão
Macieira*
Revisão Gramatical: *Ilda Maria Sobral de Almeida
e Luiz Edwilson Frazão*
Editoração Eletrônica: *Gabriela de Lima*